

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-118678

(43)Date of publication of application : 25.04.2000

(51)Int.Cl.

B65G 43/08

H05K 13/02

(21)Application number : 10-291191

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1998

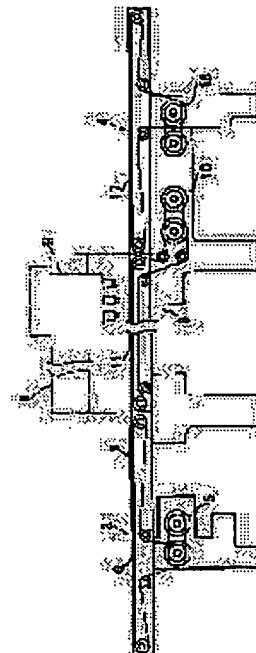
(72)Inventor : SUZUKI KATSUHIKO

## (54) BOARD CARRYING CONVEYOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently carry boards without shifting electronic parts mounted on the boards.

**SOLUTION:** This conveyor includes an inlet conveyor 2 having a drive consisting of independent driving motors 5, 10, 16, an operation conveyor 3 and an outlet conveyor 4 continuously arranged in sequence from the upstream side. At least one board detecting sensor each for the conveyors 2-4 is provided. A control means is provided for individually controlling the driven conditions of the conveyors 2-4 in accordance with detection signals from these sensors, an operation finish signal from the operation conveyor 3 and a board requirement signal output from the downstream side of a carrying line.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-118678

(P 2 0 0 0 - 1 1 8 6 7 8 A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000.4.25)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
B65G 43/08		B65G 43/08	B 3F027
H05K 13/02		H05K 13/02	U 5E313

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全11頁)

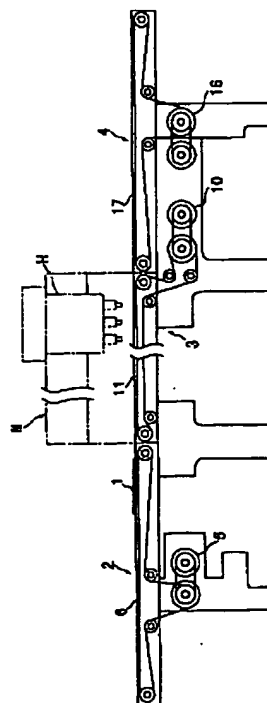
(21) 出願番号	特願平10-291191	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成10年10月13日 (1998. 10. 13)	(72) 発明者	鈴木 克彦 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司 (外2名)
		Fターム(参考)	3F027 AA02 CA02 DA01 DA02 DA04 DA14 EA01 EA05 EA06 FA12 5E313 AA11 DD02 DD12 FF11 FF29

(54) 【発明の名称】 基板搬送用コンベア

(57) 【要約】

【課題】 基板上に搭載された電子部品が位置ずれを起こす等の問題を生じることなく、基板を効率よく搬送できるようにする。

【解決手段】 互いに独立した駆動モータ5, 10, 16からなる駆動部を有する入口部コンベア2と、作業部コンベア3と、出口部コンベア4とを上流側から順番に連続して配列するとともに、各コンベア2~4に少なくとも一個の基板検出用のセンサをそれぞれ設け、このセンサの検出信号と、上記作業部コンベア3の作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力され基板要求信号とに基づいて、上記各コンベア2~4の駆動状態をそれぞれ個別に制御する制御手段を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに独立した駆動部を有する入口部コンベアと、作業部コンベアと、出口部コンベアとを上流側から順番に連続して配列するとともに、各コンベアに少なくとも一個の基板検出用のセンサをそれぞれ設け、このセンサの検出信号と、上記作業部コンベアの作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力された基板の要求信号とに基づいて、上記各コンベアの駆動状態をそれぞれ個別に制御する制御手段を備えたことを特徴とする基板搬送用コンベア。

【請求項 2】 入口部コンベアの搬入位置に、搬送ラインの上流部側から基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、入口部コンベアの搬出位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサの OFF 状態で、上記搬入検出センサが ON 状態となったことが確認された場合に、上記入口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この入口部コンベアの搬出位置に基板を搬送し、かつ上記到達検出センサの ON 状態で、作業部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが確認された場合に、上記入口部コンベアの駆動部を作動させることにより、入口部コンベア上の基板を作業部コンベア上に搬出するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の基板搬送用コンベア。

【請求項 3】 作業部コンベアの搬入位置に、入口部コンベアから基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、作業部コンベアの作業位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサの OFF 状態で、上記搬入検出センサが ON 状態となったことが確認された場合に、上記作業部コンベアの駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア上に基板を搬入し、かつ上記到達検出センサの ON 状態で、作業終了信号が出力されるとともに、出口部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが確認された場合に、上記作業部コンベアの駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア上の基板を出口部コンベア上に搬出するように構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の基板搬送用コンベア。

【請求項 4】 出口部コンベアの搬入位置に、作業部コンベアから基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、出口部コンベアの搬出位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサの OFF 状態で、上記搬入検出センサが ON 状態となったことが確認された場合に、上記出口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア上に基板を搬入し、かつ上記到達センサ ON 状態で、下流部側から基板の要求信号が出力されたことが確認された場合に、上記出口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア上の基板を下流部側に搬出するように構成したことを特徴とする請

求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の基板搬送用コンベア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント基板またはセラミック基板等の基板に電子部品等を実装する実装装置の搬送ラインに沿って基板を搬送する基板搬送用コンベアの改良に関するものである。

## 【0002】

10 【従来の技術】従来、例えば図 7 に示すように、搬送ラインの上流部側から搬入された基板 1 をコンベア上流側部の搬送待機位置に停止させて待機させる停止ピン 3 1 と、電子部品等を実装する実装作業位置に基板 1 を位置決めした状態で保持する位置決めピン 3 2 と、搬送ラインの上流部側から基板 1 が上記搬送待機位置よりも上流の搬入位置に搬入されたことを検出する搬入検出センサ 3 3 と、上記実装作業位置に基板 1 が到達した到達検出センサ 3 4 と、コンベア下流側の搬出待機位置に基板 1 が搬送されたことを検出する搬出検出センサ 3 4 とを有する基板搬送用コンベアが知られている。

20 【0003】この基板搬送用コンベアは、図 7 (b) に示すように、上記搬入検出センサ 3 3 の検出信号に応じ、搬送ラインの上流部側から搬送用コンベアの搬入位置に基板 1 が搬入されたことが確認された場合に、上記停止ピン 3 1 を下方に退避させた状態で、上記搬送用コンベアの駆動部を作動させることにより、図 7 (c) に示すように、搬送用コンベアの実装作業位置に基板 1 を搬送するように構成されている。

30 【0004】そして、上記到達検出センサ 3 4 の検出信号に応じて実装作業位置に基板 1 が到達したことが確認された場合に、上記位置決めピン 3 2 によって基板 1 を位置決めした状態で、基板 1 に対する電子部品の実装作業を実行するとともに、図 7 (d) に示すように、上記搬入検出センサ 3 3 の検出信号に応じて搬送ラインの上流部側から新たな基板 1 a が搬入位置に搬入されたことが確認された時点で、上記停止ピン 3 1 を上方に突出させた状態で、上記搬送用コンベアの駆動部を作動させることにより、図 7 (e) に示すように、上記新たな基板 1 a を搬送用コンベアの搬送待機位置に搬入させた後、上記停止ピン 3 1 により基板 1 を停止させて上記搬送待機位置に待機させるようになっている。

40 【0005】その後、上記基板 1 に対する電子部品の実装作業が終了したことが確認された場合に、図 7 (f) に示すように、上記位置決めピン 3 2 を下方に退避させた状態で、上記搬送用コンベアの駆動部を作動させることにより、図 7 (g) に示すように、上記実装作業の終了した基板 1 を搬出待機位置に搬送した後、搬送用コンベアの駆動部を停止させることにより、基板搬送用コンベアの下流部側 3 6 から基板要求信号が出力されるまで待機させる。そして、上記基板要求信号が出力された時

点で、図 7 (h) に示すように、搬入位置の停止ピン 32 を下方に退避させた状態で、上記基板搬送用コンベアの駆動部を作動させることにより、図 7 (i) に示すように、上記実装作業の終了した基板 1 を搬出待機位置から下流部側 36 に搬出するとともに、上記新たな基板 1a を実装作業位置に搬送するように構成されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の基板搬送用コンベアでは、基板 1 に対する実装作業の終了後に、基板搬送用コンベアの下流部側が基板 1 の受入れ可能状態となっており、この下流部側から基板要求信号が出力されるまで、搬送用コンベアの駆動部を停止させて図 7 (g) に示すように、実装作業が終了した基板 1 及び新たな基板 1a を、上記搬出待機位置及び搬送待機位置にそれぞれ停止させて待機させるように構成されているため、実装作業の終了した基板 1 を搬出し終わるまで、上記新たな基板 1a に対する電子部品等の実装作業を行うことができず、作業効率が悪いという問題があった。

【0007】 なお、上記実装作業が終了した基板 1 を搬出待機位置に停止させるための停止ピンを設け、この停止ピンによって実装作業が終了した基板 1 を搬出待機位置に停止させて待機させた状態で、上記搬送用コンベアの駆動部を作動させて新たな基板を上記実装作業位置に搬送するように構成することが考えられるが、このように構成した場合には、上記実装作業が終了した基板 1 を停止ピンによって上記搬出待機位置に停止させる際に作用する衝撃荷重等により、基板 1 上に搭載された電子部品が位置ずれを起こす等の問題がある。

【0008】 本発明は、このような事情に鑑み、基板上に搭載された電子部品が位置ずれを起こす等の問題を生じることなく、基板を効率よく搬送することができる基板搬送用コンベアを提供するものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、互いに独立した駆動部を有する入口部コンベアと、作業部コンベアと、出口部コンベアとを上流側から順番に連続して配列するとともに、各コンベアに少なくとも一個の基板検出用のセンサをそれぞれ設け、このセンサの検出信号と、上記作業部コンベアの作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力された基板の要求信号とに基づいて、上記各コンベアの駆動状態をそれぞれ個別に制御する制御手段を備えたものである（請求項 1）。

【0010】 上記構成によれば、基板検出用のセンサの検出信号と、作業部コンベアの作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力される基板要求信号とに基づいて、上記各コンベアの駆動状態がそれぞれ個別に制御されることにより、上記各コンベアに対する基板の搬入及び搬出が適正に実行されることになる。

【0011】 この発明において、入口部コンベアの制御の具体的構成としては、入口部コンベアの搬入位置に、

搬送ラインの上流部側から基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、入口部コンベアの搬出位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサの OFF 状態で、上記搬入検出センサが ON 状態となったことが確認された場合に、上記入口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この入口部コンベアの搬出位置に基板を搬送し、かつ上記到達検出センサの ON 状態で、作業部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが確認された場合に、上記入口部コンベアの駆動部を作動させることにより、入口部コンベア上の基板を作業部コンベア上に搬出するように構成することが好ましい（請求項 2）。

【0012】 上記構成によれば、入口部コンベアに設けられた搬入検出センサが ON 状態となって搬送ラインの上流部側から上記搬入位置に基板が搬入されたことが確認されるとともに、入口部コンベアに設けられた到達検出センサが OFF 状態となって上記搬出位置に基板が存在しないことが確認された場合には、入口部コンベアの駆動部が作動状態となって、この入口部コンベア上の搬出位置に基板が搬送される。また、上記到達検出センサが ON 状態となって入口部コンベアの搬出位置に基板が搬送されたことが確認されるとともに、下流側の作業部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが制御手段において確認された場合には、上記入口部コンベアの駆動部が作動状態となって入口部コンベア上の基板が上記作業部コンベア上に搬出されることになる。

【0013】 また、作業部コンベアの制御の具体的構成としては、作業部コンベアの搬入位置に、入口部コンベアから基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、作業部コンベアの作業位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサの OFF 状態で、上記搬入検出センサが ON 状態となったことが確認された場合に、上記作業部コンベアの駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア上に基板を搬入し、かつ上記到達検出センサの ON 状態で、作業終了信号が出力されるとともに、出口部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが確認された場合に、上記作業部コンベアの駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア上の基板を出口部コンベア上に搬出するように構成することが好ましい（請求項 3）。

【0014】 上記構成によれば、作業部コンベアに設けられた到達検出センサが OFF 状態となって上記作業位置に基板が存在しないことが確認されるとともに、作業部コンベアに設けられた搬入検出センサが ON 状態となって入口部コンベアから上記搬入位置に基板が搬入されたことが確認された場合には、上記作業部コンベアの駆動部が作動状態となって、上記基板が作業部コンベアの作業位置に搬送される。また、上記到達検出センサが ON 状態となって作業部コンベアの作業位置に上記基板が

搬送されたことが確認された状態で、作業終了信号が出力されて上記基板に対する電子部品の実装作業等が終了したことが確認されるとともに、下流側の出口部コンベアが基板の受入れ可能状態となったことが制御手段において確認された場合には、上記作業部コンベアの駆動部が作動状態となって、この作業部コンベア上の基板が出口部コンベア上に搬出されることになる。

【0015】また、上記出口部コンベアの制御の具体的構成としては、出口部コンベアの搬入位置に、作業部コンベアから基板が搬入されたことを検出する搬入検出センサを設けるとともに、出口部コンベアの搬出位置に、基板が到達したことを検出する到達検出センサを設け、この到達検出センサのOFF状態で、上記搬入検出センサがON状態となったことが確認された場合に、上記出口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア上に基板を搬入し、かつ上記到達センサのON状態で、搬送ラインの下流部側から基板の要求信号が出力されたことが確認された場合に、上記出口部コンベアの駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア上の基板を下流部側に搬出するように構成することが好ましい（請求項4）。

【0016】上記構成によれば、出口部コンベアに設けられた到達検出センサがOFF状態となって上記搬出位置に基板が存在しないことが確認されるとともに、出口部コンベアに設けられた搬入検出センサがON状態となって作業部コンベアから上記搬入位置に基板が搬入されたことが確認された場合には、上記出口部コンベアの駆動部が作動状態となってこの出口部コンベアの搬出位置に基板が搬送される。また、上記到達センサがON状態となって出口部コンベアの搬出位置に基板が搬送されたことが確認されるとともに、搬送ラインの下流部側から基板の要求信号が出力されてこの下流部側に対する基板の搬出が可能な状態となったことが制御手段において確認された場合には、上記出口部コンベアの駆動部が作動状態となって、この出口部コンベア上の基板が搬送ラインの下流部側に搬出されることになる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、本発明に係る基板搬送用コンベアの実施形態を示している。この基板搬送用コンベアは、基板1を搬送する入口部コンベア2と、作業部コンベア3と、出口部コンベア4とが実装機本体Mに対して搬送ラインの上流側から順番に連続して配設されている。なお、上記実装機本体Mは、基板搬送用コンベアによって搬送された基板1を所定の作業位置に保持した状態で、吸着ノズルを有するヘッドユニットHにより部品供給部から部品を吸着し、基板1に装着するようにになっている。

【0018】上記入口部コンベア2には、第1駆動モータ5からなる駆動部によって駆動される左右一対のベルトコンベア6と、上記基板搬送用コンベアの上流部側か

ら、入口部コンベア2の上流部に設けられた搬入位置に基板1が搬入されたことを検出する第1センサ7からなる搬入検出センサと、入口部コンベア2の下流部に設けられた搬出位置の近傍に基板1が到達したことを検出する第2センサ8と、この搬出位置に基板1が到達したことを検出する第3センサ9からなる到達検出センサとが設けられている。

【0019】上記作業部コンベア3には、第2駆動モータ10からなる駆動部によって駆動される左右一対のベルトコンベア11と、上記入口部コンベア2から作業部コンベア3の上流部に設けられた搬入位置に基板1が搬入されたことを検出する第4センサ12からなる搬入検出センサと、作業部コンベア3の下流部に設けられた作業位置の近傍に基板1が到達したことを第5センサ13と、この作業位置に基板1が到達したことを検出する第6センサ14からなる到達検出センサとが設けられている。また、上記作業部コンベア3の作業位置には、基板1上に電子部品等を実装する作業を行う際に、上記基板1を作業位置に位置決めした状態で保持する位置決めピン15が昇降自在に設けられている。

【0020】上記出口部コンベア4には、第3駆動モータ16からなる駆動部によって駆動される左右一対のベルトコンベア17と、上記作業部コンベア3から出口部コンベア4の上流部に設けられた搬入位置に基板1が搬入されたことを検出する第7センサ18からなる搬入検出センサと、出口部コンベア4の下流部に設けられた搬出位置の近傍に基板1が到達したことを第8センサ19と、この搬出位置に基板1が到達したことを検出する第9センサ20からなる到達検出センサとが設けられている。

【0021】また、基板搬送用コンベアには、図3に示すように、上記第1駆動モータ5に制御信号を出力することにより、入口部コンベア2の作動状態を制御する第1制御部21と、上記第2駆動モータ10及び位置決めピン15の昇降駆動部22に制御信号を出力することにより、作業部コンベア3の作動状態等を制御する第2制御部23と、上記第3駆動モータ16に制御信号を出力することにより、出口部コンベア4の作動状態を制御する第3制御部24とを有する制御手段25が設けられている。

【0022】そして、上記入口部コンベア2に設けられた第1～第3センサ7～9及び上記作業部コンベア3に設けられた第4～第6センサ12～14から出力される検出信号等に基づき、上記第1制御部21によって入口部コンベア2の第1駆動モータ5の作動状態が制御されることにより、入口部コンベア2に対する基板1の搬入タイミング及び入口部コンベア2から作業部コンベア3への基板1の搬出タイミングが制御されるようになっていく。

【0023】上記第4～第6センサ12～14および出

口部コンベア4に設けられた第7～第9センサ18～20から出力される検出信号と、上記実装機本体Mから出力される制御信号とに基づき、上記第2制御部23によって作業部コンベア3の第2駆動モータ10及び上記位置決めピン15の駆動部22の作動状態が制御されることにより、作業部コンベア3上における基板1の搬送状態及び基板1の位置決め状態が制御されるようになっている。

【0024】また、上記第7～第9センサ18～20から出力される検出信号と、上記出口部コンベア4に連設された下流部側コンベア26から出力される基板要求信号とに基づき、上記第3制御部24によって出口部コンベア4の第3駆動モータ16の作動状態が制御されることにより、出口部コンベア4に対する基板1の搬入タイミング及び出口部コンベア4から下流部側コンベア26への基板1の搬出タイミングが制御されるようになっている。

【0025】上記第1制御部21において実行される入口部コンベア2の制御動作を図4に示すフローチャートに基づいて説明する。上記制御動作がスタートすると、まず上記第2センサ8または第3センサ9がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS1）、入口部コンベア2の搬出位置に基板1が存在するか否かを判定する。上記ステップS1でNOと判定されて入口部コンベア2の搬出位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記第1センサ7がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS2）、入口部コンベア2の搬入位置に基板1が存在するか否かを判定する。

【0026】上記ステップS2でNOと判定され、入口部コンベア2の搬入位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記入口部コンベア2を作動停止状態に維持しつつ、その上流側部に配設された他のコンベアに基板1を搬送することを要求する基板要求信号を出力した後（ステップS3）、上記ステップS2にリターンする。

【0027】そして、上記ステップS2でYESと判定されて入口部コンベア2の搬入位置に基板1が搬入されたことが確認された場合には、上記基板要求信号の出力を停止するとともに、上記第1駆動モータ5を回転させる制御信号を出力して入口部コンベア2を作動させる（ステップS4）。その後、上記第2センサ8がON状態となったか否かを判定することにより（ステップS5）、基板1が上記搬出位置の近傍に到達したか否かを判定し、YESと判定された時点で、上記第1駆動モータ5の回転速度を低下させる制御信号を出力して基板1の搬送速度を低下させる（ステップS6）。

【0028】その後、上記第3センサ9がON状態となったか否かを判定することにより（ステップS7）、入口部コンベア2の搬出位置に基板1が到達したか否かを

判定し、YESと判定された時点で、上記第1駆動モータ5の回転を停止させる制御信号を出力して入口部コンベア2を作動停止状態とした後（ステップS8）、下記ステップS9に移行する。なお、上記ステップS7で第3センサ9がON状態となったことが確認された時点で、入口部コンベア2を作動停止状態とする代わりに、タイマにより設定された一定時間が経過したことを確認された時点で、上記入口部コンベア2の作動を停止させるように構成してもよい。

【0029】上記ステップS1でYESと判定されて入口部コンベア2の搬出位置に基板1が存在することが確認された場合、または上記ステップS8で入口部コンベア2が作動停止状態とされた後に、上記作業部コンベア3が作動状態にあるか否かを判定し（ステップS9）、YESと判定された場合には、上記判定を繰り返して待機する。そして、上記ステップS9でNOと判定されて作業部コンベア3が基板1の搬送状態にないことが確認された場合には、上記第4～第6センサ12～14のいずれかがON状態であるか否かを判定することにより（ステップS10）、作業部コンベア3上に基板1が存在するか否かを判定する。

【0030】上記ステップS10でYESと判定されて作業部コンベア3上に基板1が存在することが確認された場合には、上記第1駆動モータ5の回転を停止させる制御信号を出力して入口部コンベア2を作動停止状態とした後（ステップS11）、上記ステップS9にリターンして待機する。

【0031】そして、上記ステップS10でNOと判定され、作業部コンベア3上に基板1が存在しないことが確認された場合には、第1駆動モータ5を回転させる制御信号を出力して入口部コンベア2を作動状態とすることにより（ステップS12）、入口部コンベア2上の基板1を作業部コンベア3上に搬出した後、上記第2～第4センサ8、9、12の全てがOFF状態となったか否かを判定することにより（ステップS13）、上記作業部コンベア3に対する基板1の搬出が終了したか否かを確認する。

【0032】上記ステップS13でYESと判定され、作業部コンベア3に基板1を搬出する搬出作業が終了したことが確認された場合には、上記第1駆動モータ5の回転を停止させる制御信号を出力して入口部コンベア2を作動停止状態とした後（ステップS14）、制御動作を終了する。なお、タイマにより予め設定された基準時間が経過しても上記入口部コンベア2から作業部コンベア3への基板1の搬送が終了しないことが確認された場合には、搬送異常が発生したことを表示する等の異常処理を実行する。

【0033】次に、上記第2制御部23において実行される作業部コンベア3の制御動作を図5に示すフローチャートに基づいて説明する。上記制御動作がスタートす

ると、まず上記第5センサ13または第6センサ14がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS21）、作業部コンベア3の作業位置に基板1が存在するか否かを判定する。上記ステップS21でNOと判定されて作業部コンベア3の作業位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記第4センサ12がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS22）、作業部コンベア3の搬入位置に入口部コンベア2から基板1が搬入されたか否かを判定する。

【0034】上記ステップS22でNOと判定され、作業部コンベア3の搬入位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記入口部コンベア2を作動停止状態とする制御信号を出力した後（ステップS23）、上記ステップS22にリターンして待機する。

【0035】そして、上記ステップS22でYESと判定されて作業部コンベア3の搬入位置に基板1が搬入されたことが確認された場合には、位置決めピン15を上昇させる制御信号を上記昇降駆動部22に出力するとともに、上記第2駆動モータ10を回転させる制御信号を出力して作業部コンベア3を作動させる（ステップS24）。その後、上記第5センサ13がON状態となったか否かを判定することにより（ステップS25）、基板1が上記作業位置の近傍に到達したか否かを判定し、YESと判定された時点で、上記第2駆動モータ10の回転速度を低下させる制御信号を出力して基板1の搬送速度を低下させる（ステップS26）。

【0036】その後、上記第6センサ16がON状態となったか否かを判定することにより（ステップS27）、作業部コンベア3の作業位置に基板1が到達したか否かを判定し、YESと判定された時点で、上記第2駆動モータ10の回転を停止させる制御信号を出力して作業部コンベア3を作動停止状態とした後（ステップS28）、下記ステップS29に移行する。なお、上記ステップS27で第6センサ14がON状態となったことが確認された時点で、作業部コンベア3を作動停止状態とする代わりに、タイマにより設定された一定時間が経過したことを確認された時点で、作業部コンベア2の作動を停止させるように構成してもよい。

【0037】上記ステップS21でYESと判定されて作業部コンベア3の作業位置に基板1が存在することが確認された場合、またはステップS27で作業部コンベア3が作動停止状態とされた後に、上記実装機本体Mから出力される制御信号に応じて上記電子部品の実装作業が終了したか否かを判定し（ステップS29）、NOと判定された場合には、この判定を繰り返して待機する。そして、上記ステップS29でYESと判定されて上記実装作業が終了したことが確認された場合には、上記第7～第9センサ18～20のいずれかがON状態であるか否かを判定することにより（ステップS30）、出口部コンベア4上に基板1が存在するか否かを判定する。

【0038】上記ステップS30でYESと判定された場合には、上記第2駆動モータ10の回転を停止させる制御信号を出力して作業部コンベア3を作動停止状態とした後（ステップS31）、上記ステップS29にリターンして待機する。そして、上記ステップS30でNOと判定され、出口部コンベア4上に基板1が存在しないことが確認された場合には、位置決めピン15を下降させる制御信号を上記昇降駆動部22に出力するとともに、上記第2駆動モータ10を回転させる制御信号を出力して作業部コンベア3を作動させることにより（ステップS32）、作業部コンベア3上の基板1を出口部コンベア4上に搬出する。

【0039】その後、上記第5～第7センサ12、13、18の全てがOFF状態となったか否かを判定することにより（ステップS33）、上記作業部コンベア3から出口部コンベア4への基板1の搬出が終了したか否かを確認し、YESと判定された場合には、位置決めピン15を上昇させる制御信号を上記昇降駆動部22に出力するとともに、上記第2駆動モータ10の回転を停止させる制御信号を出力して作業部コンベア3を作動停止状態とした後（ステップS34）、制御動作を終了する。なお、タイマにより予め設定された基準時間が経過しても上記作業部コンベア3から出口部コンベア4に基板1が搬出し終わっていないことが確認された場合には、搬送異常が発生したことを表示する等の異常処理を実行する。

【0040】また、上記第3制御部24において実行される出口部コンベア4の制御動作を図6に示すフローチャートに基づいて説明する。上記制御動作がスタートすると、まず上記第8センサ19または第9センサ20がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS41）、出口部コンベア4の搬出位置に基板1が存在するか否かを判定する。上記ステップS41でNOと判定されて出口部コンベア4の搬出位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記第7センサ18がON状態であるか否かを判定することにより（ステップS42）、出口部コンベア4の搬入位置に作業部コンベア3から基板1が搬入されたか否かを判定する。

【0041】上記ステップS42でNOと判定され、出口部コンベア4の搬入位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、上記出口部コンベア4を作動停止状態に維持する（ステップS43）。そして、上記ステップS42でYESと判定されて出口部コンベア4の搬入位置に基板1が搬入されたことが確認された場合には、上記第3駆動モータ16を回転させる制御信号を出力して出口部コンベア4を作動させる（ステップS44）。

【0042】その後、上記第8センサ19がON状態となったか否かを判定することにより（ステップS45）、基板1が上記搬出位置の近傍に到達したか否かを

判定し、YESと判定された時点で、下流部側コンベア26から基板1の搬送を要求する基板要求信号が出力されているか否かを判定する(ステップS46)。このステップS46でNOと判定された場合には、第1駆動モータ5の回転速度を低下させる制御信号を出力して基板1の搬送速度を低下させる(ステップS47)。

【0043】その後、上記第9センサ20がON状態となったか否かを判定することにより(ステップS48)、出口部コンベア4の搬出位置に基板1が到達したか否かを判定し、YESと判定された時点で、上記第3駆動モータ16の回転を停止させる制御信号を出力して出口部コンベア4を作動停止状態とした後(ステップS49)、制御動作を終了する。なお、上記ステップS48で第9センサ20がON状態となったことが確認された時点で、出口部コンベア4を作動停止状態とする代わりに、タイマにより設定された一定時間が経過したことを確認された時点で、上記出口部コンベア2を作動停止状態とするように構成してもよい。

【0044】一方、上記ステップS41でYESと判定され、出口部コンベア4の搬出位置に基板1が存在することが確認された場合には、上記下流部側コンベア26から基板要求信号が出力されているか否かを判定し(ステップS50)、NOと判定された場合には、上記第3駆動モータ16の回転を停止させる制御信号を出力して出口部コンベア4を作動停止状態とする(ステップS51)。

【0045】また、上記ステップS50でYESと判定され、あるいは上記ステップS46でYESと判定されて下流部側コンベア26から基板要求信号が出力されていることが確認された場合には、上記第3駆動モータ16の回転させる制御信号を出力して出口部コンベア4を作動状態とすることにより(ステップS52)、出口部コンベア4上の基板を下流部側コンベア26上に搬送した後、上記ステップS41にリターンする。

【0046】上記制御が実行されることにより、図2(b)に示すように、入口部コンベア2に設けられた第1センサ7からなる搬入検出センサがON状態となって搬送ラインの上流部側から入口部コンベア2の搬入位置に基板1が搬入されたことが確認されるとともに、入口部コンベア2に設けられた第3センサ9からなる到達検出センサがOFF状態となり、入口部コンベア2の搬出位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、入口部コンベア2の第1駆動モータ5からなる駆動部が作動状態となり、上記基板1が入口部コンベア2上の搬出位置に搬送される。

【0047】そして、上記基板1が入口部コンベア2上に搬送されて第3センサ9からなる到達検出センサがON状態となり、上記搬出位置に基板1が存在することが確認されるとともに、上記第4～第6センサ12～14の検出信号に応じて作業部コンベア3上に基板1が存在

せず、かつ作業部コンベア3が作動状態にないことが確認された場合には、上記入口部コンベア2の第1駆動モータ5からなる駆動部が作動状態となり、上記入口部コンベア2の搬出位置にある基板1が作業部コンベア3に搬出される。

【0048】また、上記作業部コンベア3に設けられた第6センサ14からなる到達センサがOFF状態となって作業位置に基板1が存在しないことが確認されるとともに、作業部コンベア3に設けられた第4センサ12からなる搬入センサがON状態となって上記入口部コンベア2から作業部コンベア3の搬入位置に基板1が搬入されたことが確認された場合には、上記位置決めピン15が上昇した状態で、作業部コンベア3の第2駆動モータ10からなる駆動部が作動状態となり、図2(c)に示すように、作業部コンベア3の作業位置に上記基板1が搬送され、上記実装機本体Mによって基板1上に電子部品を実装する作業が実行されることになる。

【0049】また、上記実装作業の実行中に、図2(d)に示すように、上記第1センサ7からなる搬入検出センサがON状態となって搬送ラインの上流部側から入口部コンベア2の搬入位置に新たな基板1aが搬入されたことが確認されるとともに、上記入口部コンベア2の第3センサ9からなる到達検出センサがOFF状態となって入口部コンベア2の搬出位置に基板1が存在しないことが確認された場合には、入口部コンベア2の第1駆動モータ5からなる駆動部が作動状態となって、図2(e)に示すように、入口部コンベア2上の搬出位置に上記新たな基板1aが搬送される。

【0050】また、上記作業部コンベア3に設けられた第6センサ14からなる到達検出センサのON状態で、実装機本体Mから作業終了信号が出力されて上記作業位置にある基板1に対する実装作業が終了したことが確認されるとともに、上記出口部コンベア4に設けられた第7～第8センサ18～20がOFF状態となって出口部コンベア4が基板1の受入れ可能状態となったことが制御手段25において確認された場合には、図2(f)に示すように、上記位置決めピン15が下降した状態で、作業部コンベア3の第2駆動モータ10からなる駆動部が作動状態となることにより、図2(g)に示すように、作業部コンベア3の作業位置上の基板1が出口部コンベア4上に搬出されることになる。

【0051】その後、上記入口部コンベア2の第1駆動モータ5が作動状態となり、上記新たな基板1aが作業部コンベア3の搬入部に搬送されるとともに、上記位置決めピン15が上昇した状態で、作業部コンベア3の第2駆動モータ10が作動状態となることにより、図2

(h)に示すように、上記基板1aが作業部コンベア3の作業位置に搬送され、この基板1aに対する電子部品の実装作業が上記実装機本体Mにより実行される。

【0052】そして、図2(i)に示すように、上記第



1 センサ7からなる搬入検出センサ7がON状態となつて搬送ラインの上流部側から入口部コンベア2の搬入位置に別の基板1bが搬入されたことが確認されるとともに、上記入口部コンベア2の第3センサ9からなる到達検出センサがOFF状態となつて入口部コンベア2の搬出位置に基板が存在しないことが確認された場合には、入口部コンベア2の第1駆動モータ5からなる駆動部が作動状態となつて、図2(j)に示すように、入口部コンベア2上の搬出位置に上記別の基板1bが搬送される。

【0053】また、上記出口部コンベア4に設けられた第9センサ20がON状態となつて出口部コンベア4の搬出位置に基板1が存在することが確認されるとともに、下流部側コンベア26から基板要求信号が出力され、この下流部側コンベア26が基板1の受入れ可能状態となつたことが確認された場合には、上記出口部コンベア4の第3駆動モータ16からなる駆動部が作動状態となり、出口部コンベア4上の基板1が、図2(k)に示すように、下流部側コンベア26上に搬出されることになる。

【0054】このように互いに独立した駆動部を有する入口部コンベア2と、作業部コンベア3と、出口部コンベア4とを上流側から順番に連続して配列するとともに、各コンベア2~4に少なくとも一個の基板検出用のセンサをそれぞれ設け、このセンサの検出信号と、上記作業部コンベア3の作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力され基板要求信号とに基づいて上記各コンベア2~4の駆動状態をそれぞれ個別に制御する制御手段25を設けたため、上記各コンベア2~4に対する基板1の搬入及び搬出を、適正なタイミングで実行することができる。

【0055】すなわち、上記基板検出用のセンサの検出信号と、作業部コンベア3の作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力され基板要求信号とに基づき、各コンベア2~4に対して基板1を搬入し、あるいは各コンベア2~4から下流側に基板1を搬出し得る状態あるか否かを上記制御手段25の第1~第3制御部21, 23, 24において個別に判定し、この判定結果に対応した制御信号を各コンベア2~4の駆動部等にそれぞれ個別に出力することにより、実装作業が終了した基板1を下流部側コンベア26に搬出し終わるまで、新たな基板1aに対する電子部品等の実装作業を行うことができなくなったり、上記実装作業が終了した基板1を搬出待機位置に停止させるための停止ピンを設けて基板上に搭載された電子部品が位置ずれしたりする等の問題を生じることなく、上記各コンベア2~4に対する基板1の搬入及び搬出を、それぞれ適正に実行して作業効率を向上させることができる。

【0056】上記実施形態では、入口部コンベア2の搬入位置に、搬送ラインの上流部側から基板1が搬入され

たことを検出する第1センサ7からなる搬入検出センサを設けるとともに、入口部コンベア2の搬出位置に、基板1が到達したことを検出する第3センサ9からなる到達検出センサを設け、この到達検出センサのOFF状態で、上記搬入検出センサがON状態となつたことが確認された場合に、上記入口部コンベア2の駆動部を作動させることにより、この入口部コンベア2上の搬出位置に基板1を搬送し、かつ上記到達検出センサのON状態で、作業部コンベア3が基板1の受入れ可能状態となつたことが確認された場合に、上記入口部コンベア3の駆動部を作動させることにより、入口部コンベア2上の基板1を作業部コンベア3上に搬出するように構成したため、基板同士の緩衝や基板1の搬送遅れ等を生じることなく、上記入口部コンベア2に対する基板1の搬入及びこの入口部コンベア2から作業部コンベア3への基板1の搬出を、最適のタイミングで実行することができる。

【0057】また、上記実施形態では、作業部コンベア3の搬入位置に、入口部コンベア2から基板1が搬入されたことを検出する第4センサ12からなる搬入検出センサを設けるとともに、作業部コンベア3の作業位置に、基板が到達したことを検出する第6センサ14からなる到達検出センサを設け、この到達検出センサのOFF状態で、上記搬入検出センサがON状態となつたことが確認された場合に、上記作業部コンベア3の駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア3上に基板1を搬入し、かつ上記到達検出センサのON状態で、作業終了信号が出力されるとともに、出口部コンベア4が基板1の受入れ可能状態となつたことが確認された場合に、上記作業部コンベア3の駆動部を作動させることにより、この作業部コンベア3上の基板1を出口部コンベア4上に搬出するように構成したため、基板同士の緩衝や基板1の搬送遅れ等を生じることなく、上記作業部コンベア3に対する基板1の搬入及びこの作業部コンベア3から出口部コンベア4への基板1の搬出を、最適のタイミングで実行することができる。

【0058】また、上記実施形態では、出口部コンベア4の搬入位置に、作業部コンベア3から基板1が搬入されたことを検出する第7センサ18からなる搬入検出センサを設けるとともに、出口部コンベア4の搬出位置に、基板1が到達したことを検出する第9センサ20からなる到達検出センサを設け、この到達検出センサのOFF状態で、上記搬入検出センサがON状態となつたことが確認された場合に、上記出口部コンベア4の駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア4上に基板1を搬入し、かつ上記到達検出センサのON状態で、下流部側から基板1の要求信号が出力されたことが確認された場合に、上記出口部コンベア4の駆動部を作動させることにより、この出口部コンベア4上の基板1を下流部側に搬出するように構成したため、基板同士の緩衝や基板1の搬送遅れ等を生じることなく、上記出口部コ

ンベア 4 に対する基板 1 の搬入及びこの出口部コンベア 4 から下流部側への基板 1 の搬出を、最適のタイミングで実行することができる。

【0059】さらに、上記実施形態では、第 3、第 6、第 9 センサ 9、14、20 からなる到達センサの上流側部近傍に、第 2、第 5、第 8 センサ 8、13、19 を設け、これらの第 2、第 5、第 8 センサ 8、13、19 により、入口部コンベア 2 の搬出位置、作業部コンベア 3 の作業位置及び出口部コンベア 2～4 の搬出位置の近傍に上記基板 1 が到達したことが検出された時点で、各コンベア 2～4 の作動速度をそれぞれ低下させるように構成したため、位置ずれを生じることなく、上記搬出位置等に基板 1 を正確に停止させることができるとともに、この搬出位置の近傍に基板 1 が到達するまで、各コンベア 2～4 の作動速度を所定値に維持して基板 1 の搬送速度を確保することができる。

【0060】なお、上記各センサの設置個数は、上記実施形態に限定されることなく種々の変更が可能であり、例えば入口部コンベア 2 の搬入位置に複数個の第 1 センサ 7 を配設した構造としてもよい。このように構成した場合には、基板 1 にスルーホール等が形成されている場合においても、誤検出を生じることなく、入口部コンベア 2 の搬入位置に基板 1 が搬入されたこと等を正確に検出することができる。

【0061】また、上記実施形態では、電子部品等の実装機を有する基板搬送用コンベアに本発明を適用した場合を説明したが、上記実装機とともに実装システムを構成する他の装置、例えばディスペンサー等の作業機を有する基板搬送用コンベアについても本発明を適用可能である。

#### 【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、互いに独立した駆動部を有する入口部コンベアと、作業部コンベアと、出口部コンベアとを上流側から順番に連続して配列するとともに、各コンベアに少なくとも一個の基板検出用のセンサをそれぞれ設け、このセンサの検出信号と、上記作業部コンベアの作業終了信号と、搬送ラインの下流部側から出力され基板要求信号とに基づいて、上

記各コンベアの駆動状態をそれぞれ個別に制御する制御手段を設けたため、電子部品の実装作業等が終了した基板を搬出し終わるまで、新たな基板に対する上記作業を行うことができなくなったり、作業が終了した基板を搬出待機位置に停止させるための停止ピンを設けて基板上に搭載された電子部品が位置ずれしたりする等の問題を生じることなく、各コンベアに対する基板 1 の搬入及び搬出を、それぞれ適正に実行して作業効率を効果的に向上させることができるという利点がある。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る基板搬送用コンベアの実施形態を示す説明図である。

【図 2】上記基板搬送用コンベアによる基板の搬送状態を示す説明図である。

【図 3】制御手段の具体的構成を示すブロック図である。

【図 4】入口部コンベアの制御動作を示すフローチャートである。

【図 5】作業部コンベアの制御動作を示すフローチャートである。

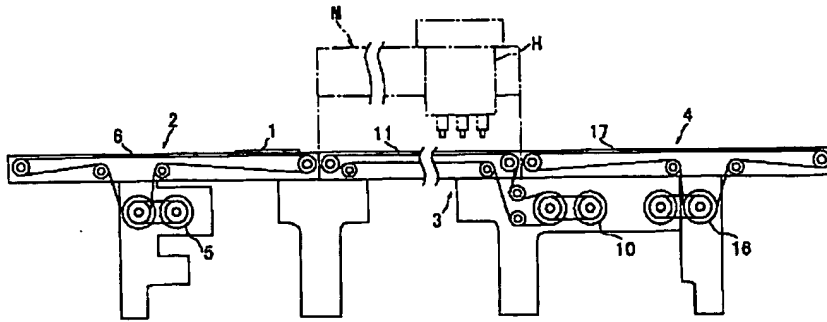
【図 6】出口部コンベアの制御動作を示すフローチャートである。

【図 7】従来の基板搬送用コンベアによる基板の搬送状態を示す説明図である。

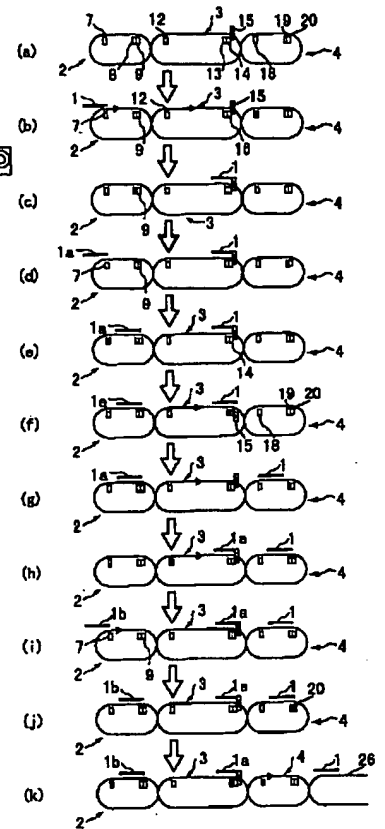
#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 入口部コンベア
- 3 作業部コンベア
- 4 出口部コンベア
- 5, 10, 16 駆動モータ（駆動部）
- 7 第 1 センサ（搬入検出センサ）
- 9 第 3 センサ（到達検出センサ）
- 12 第 4 センサ（搬入検出センサ）
- 14 第 6 センサ（到達検出センサ）
- 18 第 7 センサ（搬入検出センサ）
- 20 第 9 センサ（到達検出センサ）
- 25 制御手段

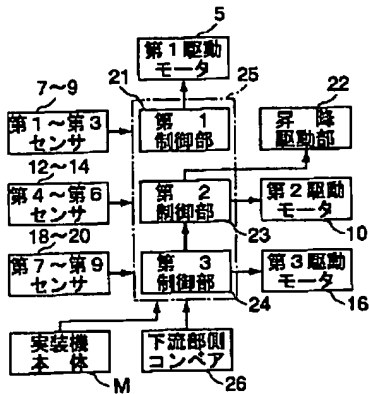
【図 1】



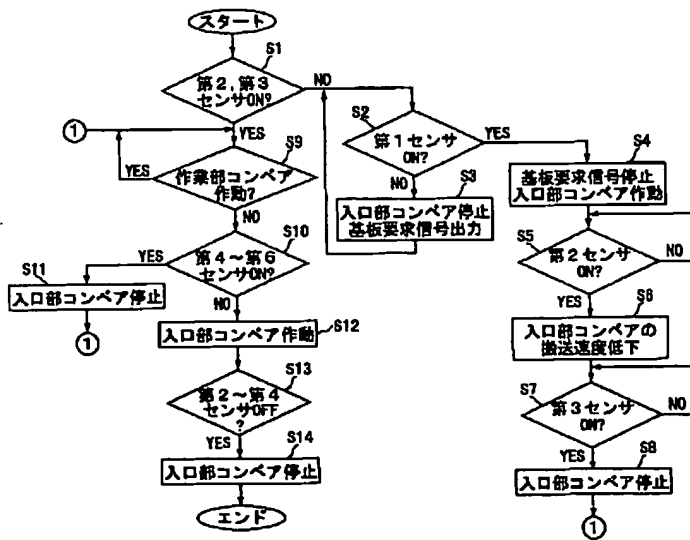
【図 2】



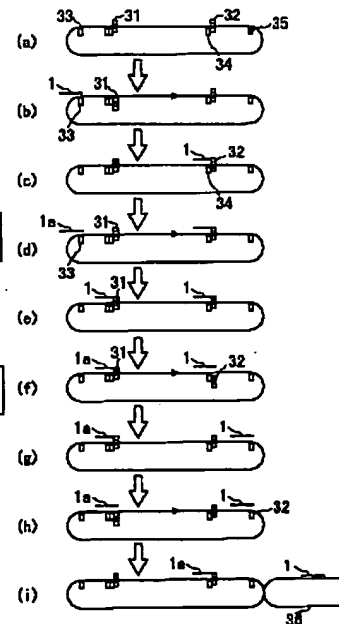
【図 3】



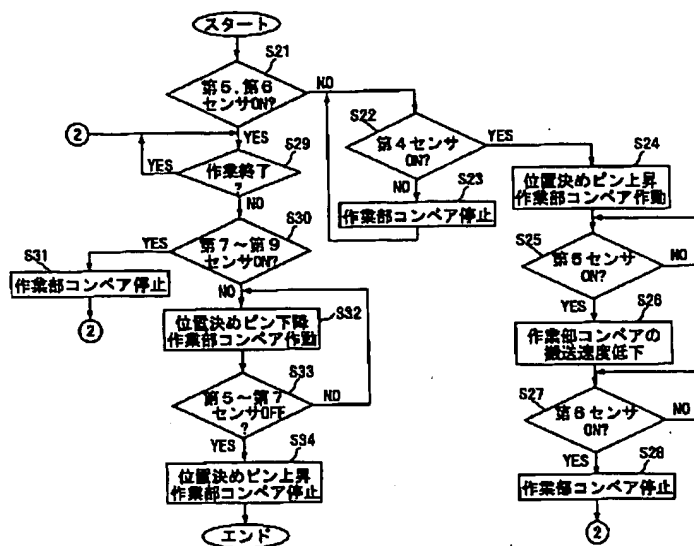
【図 4】



【図 7】



【图5】



【図 6】

